Aus dem pathologischen Institut zu Giessen.

Über die sog.

Aktinomykosis musculorum suis.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinärmedicinischen Doctorwürde

der

Hohen medicinischen Fakultät

der

Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

Hans Davids

approb. Tierarzt aus Pritzwalk.

Giessen 1898.

von Münchow'sche Hof- und Universitäts-Druckerei.

Aus dem pathologischen Institut zu Giessen.

Über die sog.

Aktinomykosis musculorum suis.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der veterinärmedicinischen Doctorwürde

der

Hohen medicinischen Fakultät

der

Grossherzoglich Hessischen Ludwigs-Universität zu Giessen

vorgelegt von

Hans Davids
approb. Tierarzt aus Pritzwalk.

ACAD. LUGD. BAT. BIBL.

Giessen 1898.
von Münchow'sche Hof- und Universitäts-Druckerei.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41538110_0061

Seiner lieben Mutter

und dem Andenken seines teuren Vaters

aus Dankbarkeit gewidmet

vom Verfasser.

Duncker[1]) hat im Jahre 1884 im Schweinefleisch Gebilde gefunden, welche er als „Strahlenpilze (Aktinomykes) im Schweinefleisch“ bezeichnete. Es erscheint wohl zweifellos, dass er dabei den Aktinomykes bovis im Auge hatte und dass er zu dieser Auffassung veranlasst wurde, weil die von ihm im Schweinefleisch gefundenen Bildungen eine strahlige Anordnung von fädig körnigen Bestandteilen zeigten, wodurch sie eine gewisse Ähnlichkeit mit dem Aufbau des Strahlenpilzes aufweisen sollten.

Die Meinung, dass es sich bei den fraglichen Affektionen um den Aktinomykes bovis handele, dürfte auf Grund späterer Untersuchungen wohl allgemein verlassen sein. Trotzdem sehe ich mich veranlasst, genauer auf die angeführte Arbeit von Duncker einzugehen, weil ich mich einerseits auch mit den jetzt herrschenden Anschauungen über die Natur der von Duncker im Schweinefleisch gefundenen Gebilde nicht einverstanden erklären kann, andererseits aber die von Duncker und Anderen erhobenen Befunde sehr wohl zur Bekräftigung und Bestätigung meiner hier niederzulegenden Auffassung über die Natur, Entstehung und Bedeutung der heutzutage immer noch als „Aktinomykosis musculorum suis“ bezeichneten Affektion dienen können.

---

[1]) Zeitschrift für Mikroskopie und Fleischschau, herausgegeben von H. C. J. Duncker. 3. Jahrgang, 1884. No. 3. Seite 17.

Duncker beschäftigte sich zur Zeit, nachdem ihm der zunehmende Prozentsatz trichinöser Schweine aufgefallen war, in denen die Trichinen abgestorben oder im Verkalken begriffen waren, sehr eingehend mit der Ätiologie sämmtlicher Verkalkungen beim Schwein. Bei diesen Forschungen wurde er auf die in Frage stehende Veränderung dadurch aufmerksam gemacht, dass in den von einem finnigen Schweine herstammenden Fleischproben „aufällig viele dunkle Muskelfasern" gefunden wurden. Duncker erkannte sofort, dass es sich dabei um degenerierte Muskelfasern handele, wie sie gar nicht so selten vorkämen. Doch war der Umfang der Degeneration ein ganz ausserordentlicher, wie er ihn wahrzunehmen bisher noch nicht Gelegenheit gehabt hatte.

An „Quetschpräparaten" war folgendes Bild zu erkennen: „Zwischen normalen Muskelfasern zogen sich andere hindurch, welche in ihrem ganzen Verlaufe eine ungleichmässig verteilte, schmutzig-braune Färbung zeigten und ausserdem enthielt der Sarkolemmaschlauch in unregelmässigen Entfernungen von einander anscheinend scharf umschriebene, dunkle, in der Mitte hellere Körper mit wulstigem Rande, welche eine gewisse Ähnlichkeit mit Kaffeebohnen bezw. den sogenannten „Krähenaugen", Nux vomica, hatten. Bei etwa 150facher Vergrösserung erschienen sie strahlig gestreift. Da beim Pressen der degenerierten Muskelfasern ein Teil des Inhaltes derselben, mit anderm Fleischsaft vermischt, auf den Objektträger geflossen war, so bedeckte ich einen Tropfen dieser Mischung mit einem dünnen Deckglase und fand bei Anwendung einer ca. 600fachen Vergrösserung in derselben: Teile der zerfallenen Muskelzellen, Fetttröpfchen, Kalkpartikelchen und eine grosse Anzahl stark lichtbrechende, mikrokokkenartige Körnchen,

welche sich, einzeln oder zu zweien aneinanderhängend, in lebhaft zitternder Bewegung befanden".

Nachdem die offenbar in Glycerin eingeschlossenen Dauerpräparate nach zwei Tagen durchsichtiger geworden waren, zeigten die eigentümlichen Formen der in den Muskelschläuchen befindlichen Körper die grösste Ähnlichkeit mit gewissen Aktinomykesrasen. An den aufbewahrten Fleischproben konnte nun Duncker bei genauer Besichtigung an der Oberfläche „nicht nur den Verlauf der jetzt weisslich erscheinenden degenerierten Fasern, sondern gleichzeitig auch die perlschnurartige Anordnung der in denselben vorhandenen rundlichen Körperchen mit unbewaffnetem Auge wahrnehmen".

Die nunmehr vorgenommene mikroskopische Untersuchung ergab Folgendes: „In den degenerierten Muskelfasern konnte man die Querstreifung hin und wieder über die ganze Breite derselben erkennen, sie wurde aber im weitern Verlaufe oft undeutlich und bemerkt man dann ausser den bereits erwähnten Zerfallsprodukten erst kleinere, dann immer grösser werdende, unregelmässig umschriebene Haufen jener mikrokokkenähnlichen Körperchen, die ich schon in dem Muskelsaft beobachtet hatte, bis sie zuletzt die ganze Breite der Muskelfaser einnahmen, um dann plötzlich von einem jener vorhin erwähnten runden Körper unterbrochen zu werden. Jenseits des letzteren wiederholte sich derselbe Anblick, erst Unmassen von Körnchen, dann geringere Häufchen und Detritus, endlich wieder beginnende Querstreifung etc."

Die innerhalb der degenerierten Muskelfasern gelegenen „verschieden geformten Körper" anlangend, kam Duncker zu dem Resultat, dass es sich um „Aktinomykesrasen" handele. Er sagt: „Zwar waren sie nicht so schön entwickelt, wie man sie hier auf

dem Zentral-Schlachthof in den bekannten Tumoren des Rindviehs so häufig zu beobachten Gelegenheit hat, dennoch waren die dichtstehenden, stark lichtbrechenden, scharf konturierten, keulenförmigen Mycelien und die typische zentrifugale Anordnung derselben hinlänglich deutlich erkennbar. Auch eine sofort vorgenommene Cochenillefärbung, welche ich bei der Untersuchung und Herstellung von Aktinomykespräparaten stets als sehr wirkungsvoll und zweckmässig schätzen gelernt habe, bestätigte die Richtigkeit meiner Vermutung". Die von Duncker angegebene Färbungsmethode besteht darin, „dass man zu mit einigen Tropfen Essigsäure angesäuertem Wasser soviel von einer konzentrierten spirituösen Cochenillelösung hinzusetzt, bis das Wasser eine etwas mehr als blasse Rötung zeigt".

In dieser Mischung sollen sich Schnitte des Aktinomykes bovis (Alkoholhärtung) nach 8—10 Stunden derartig färben, „dass die Aktinomykesrasen eine tiefe Rötung annehmen, während die übrigen Gewebe bedeutend blasser verbleiben".

„In dem vorliegenden Falle, — so fährt Duncker fort, trat nun dasselbe ein, nur mit dem Unterschiede, dass auch die degenerierten Muskelfasern und zwar vorzugsweise diejenigen Stellen derselben, in denen die erwähnten mikrokokkenähnlichen Körnchen etabliert waren, die stärkere Färbung annahmen, ein Umstand, der mich veranlasst anzunehmen, dass diese Körnchen dem Mycel des Pilzes zuzurechnen sind."

Während sich also mit der oben erwähnten Farblösung bei Schnitten aus dem Aktinomykes bovis ausschliesslich der Pilz resp. die ganze Pilzkolonie färbt, werden bei den von Duncker beschriebenen Muskelaffektionen nicht nur die im Verlauf der degenerierten Muskelfasern eingelagerten verschieden

geformten Körper, welche eine „typische zentrifugale Anordnung der dichtstehenden, lichtbrechenden, keulenförmigen Mycelien“ zeigten, sondern auch die degenerierten Muskelfasern selbst und besonders diejenigen, welche die mikrokokkenähnlichen Körnchen enthielten, tingiert.

Es ist diese von Duncker erwähnte Thatsache von grosser, prinzipieller Bedeutung, denn durch dieselbe ist erwiesen, dass eine Übereinstimmung in der Färbbarkeit der Pilzkolonie des Aktinomykes bovis und der zunächst vielleicht am besten als „strahlig“ angeordneten Körper zu bezeichnenden Gebilde der von Duncker beschriebenen Muskelaffektionen nicht besteht. Die Annahme Duncker's, dass diese sich ebenfalls mit der Farblösung färbenden mikrokokkenähnlichen Körnchen dem Mycel des Pilzes zuzurechnen seien, das heisst also in genetischem Zusammenhang mit den strahlig angeordneten Körpern stehen, erscheint dagegen durchaus berechtigt, allerdings nicht in dem Sinne, dass beide Gebilde verschiedene Entwicklungsstadien eines Pilzes, sondern vielmehr, wie ich zeigen werde, einer Muskeldegeneration darstellen.

Duncker selbst wurde zunächst bezüglich der Pilznatur der gefundenen Gebilde zweifelhaft, weil die einzelnen Keulen, der ganze Rasen, sowie die mikrokokkenähnlichen Körnchen sich in Glycerin vergrösserten und die deutlichen Konturen verschwanden. Nachdem O. Israel jedoch konstatiert hatte, „dass die von ihm in seinen Kulturen erzeugten Vegetationen“ (des Aktinomykes bovis) mit dem Befunde Duncker's identisch waren, nahm Duncker an, dass es sich bei der von ihm beschriebenen Muskelerkrankung um „ganz junge, noch keine Spur von Verkalkung erkennen lassende Aktinomykesrasen“ handele.

Über das Verhalten des die „strahlig“ angeordneten Körper umgebenden Gewebes macht Duncker keine Angaben, dagegen findet sich in einem Aufsatz von Virchow[1]), welcher sich der Ansicht Duncker's und Israel's, dass es sich um Aktinomykesrasen handelte, angeschlossen hat, folgende Bemerkung:

„Soviel ich sehen konnte, liegen sie ursprünglich, wie die Trichinen, im Innern der Primitivbündel. Um sie entwickelt sich eine starke Verdickung des Sarcolemma, wie bei der Einkapselung der Trichinen. Daran schliesst sich eine weit ausgreifende Proliferation in dem intramuskulären Bindegewebe, welche eine reiche Bildung von Granulationszellen mit sich bringt, — also Erscheinungen einer starken interstitiellen Entzündung.“

Dieses Verhalten der Umgebung bezieht sich aber auf Kalkkonkremente in dem Schweinefleisch, von welchen, wie eingangs erwähnt, Duncker annimmt, dass sie auch aus Aktinomykesrasen hervorgehen. Das letztere müsste aber zunächst bewiesen werden. Jedenfalls handelt es sich hier um eine chronische, hyperplastische Bindegewebswucherung, wie sie sich um jeden reizenden Fremdkörper, als welcher das ausgebildete Kalkkonkrement aufzufassen ist, zwecks Abkapselung desselben bildet, nicht aber um eine akut entzündliche, von dem vermeintlichen Pilz, dem „strahlig“ angeordneten Körper ausgehende Reaktion.

Johne[2]), welcher übrigens die Pilznatur der beschriebenen Gebilde anerkennt, war daher zu der Behauptung völlig berechtigt, dass es sich um einen

---

[1]) Virchow's Archiv. Band 95. 1884. Seite 546.

[2]) Deutsche Zeitschrift für Tiermedicin und vergleichende Pathologie. Band X. 1884. Seite 236 und 284.

Aktinomykes nicht handeln könne, weil in der Umgebung der „strahlig“ angeordneten Körper jede Spur einer entzündlichen Gewebsreaktion, die bei dem Aktinomykes bovis stets vorhanden sei, fehle, die Rasen nicht die kugliche Form der letzteren zeigen, sondern flach, scheibenförmig seien, die Mycelfäden sich an den Enden nur wenig und ganz allmählich verdickten, nicht keulenförmig angeschwollen seien und den spezifischen Glanz der echten Aktinomykeskeulen nicht zeigten.

Eine sehr eingehende und bemerkenswerte Schilderung der Aktinomyketen im Schweinefleisch giebt Eulenberg[1]). Auch er hebt zunächst hervor, dass das Eindringen und die Entwicklung des Pilzes in der Muskelfaser einen eigentümlichen Degenerationsprozess bedinge. Die Muskelfasern sollen zunächst unregelmässig wellig gekrümmt erscheinen und später in ihrem Verlaufe breite Querfalten und knotenförmige Auftreibungen entstehen; dann sollen sich Querrisse in der kontraktilen Substanz bilden und diese dann in kleinere und grössere unregelmässig geformte, glänzende Trümmer zerfallen. Einige dieser Trümmer sollen sich regelmässig zu rundlichen (1), an ihrer Oberfläche mehr oder weniger faltigen Portionen zusammenziehen, während andere, meist zylinderförmige (2), insofern einen eigentümlichen Anblick gewähren, als die Primitivfibrillen an einem oder an beiden Enden derselben wulstig hervorgedrängt werden und in verschiedener Weise, mitunter fächer- oder kranzförmig, dicht über und neben einander gelagert sein sollen. Die übrigen unregelmässig umschriebenen Trümmer der kontrak-

[1]) Vierteljahrsschrift für gerichtliche Medicin und öffentliches Sanitätswesen, herausgegeben von H. Eulenberg. N. F. Band 44. 1886. Seite 155.

tilen Substanz (3) sollen in diesem Stadium nichts besonders Auffälliges bieten. Nachdem der Pilz die ganze Muskelfaser durchzogen habe, soll Auflösung und Resorption der abgestorbenen kontraktilen Substanz erfolgen, und zwar um so rascher und vollständiger, je üppiger und kräftiger die sich nunmehr bildenden Rasen gedeihen. Schliesslich soll nach erfolgter vollständiger Resorption der Sarkolemmaschlauch zusammenfallen, „so dass er nur noch in der Umgebung der zurückgebliebenen Pilzrasen und zwar als feine Umhüllung derselben nachweisbar ist.“

Hieraus geht also hervor, dass die Pilzrasen sich an Stelle der kontraktilen Substanz in dem zusammengefallenen Sarkolemmaschlauch finden, Reste derselben darstellen. Es ist diese Thatsache für die Deutung der Pilzrasen von der grössten Bedeutung, ebenso wie die weitere Bemerkung Eulenberg's, dass die sichere Konstatierung des Pilzes selber erst dann gelingt, „wenn bereits erhebliche Zerstörungen der Muskulatur, das Zerreissen der kontraktilen Substanz stattgefunden haben.“ Dann finde man die Trümmer von dichteren Haufen und neben einander verlaufenden, sich öfter verzweigenden und vielfach gewundenen Zügen sehr feiner, stark lichtbrechender mikrokokkenartiger Körper durchsetzt und dicht durchzogen.

Diese mikrokokkenartigen Körper sollen nun die eigentliche Grundlage des Strahlenpilzes sein. Die charakteristischen Formen sollen aus den rundlichen Trümmern der kontraktilen Substanz, welche ich oben mit (1) bezeichnete, entstehen, indem sich aus dem Mikrokokkenlager nach allen Richtungen hin kurze, äusserst feine Pilzfäden erheben, deren

Enden sich länglich birnförmig verdicken und somit zu den charakteristischen, stark lichtbrechenden Keulen heranwachsen sollen, welche in der jungen unverletzten Pilzkugel so dicht neben einander gelagert seien, dass man unter dem Mikroskop nichts anderes als die stärkeren Keulenenden zu sehen vermöge. Diese Pilzkugeln sollen dann nach und nach flacher werden und allmählich die Form einer runden Scheibe annehmen, deren dünnere Mitte aus feinem, mit mikrokokkenartigen Körpern durchsetzten Pilzmycel und deren wulstiger Rand aus den radiär gestellten Keulen bestehe; Eulenberg bezeichnet diese als „kranzförmige Rasen".

Sehr ähnliche Bilder sollen aus denjenigen Trümmern der kontraktilen Substanz entstehen, welche ich oben mit (3) bezeichnete; nur sollen sich aus diesen keine kugeligen Pilzkörper, sondern flache, unregelmässig umschriebene Rasen bilden, von denen die Keulen dicht gedrängt hervorragen. Die Keulen dieser Rasen behielten nicht immer ihre charakteristische Form bei, sondern sollen sehr häufig doppelt bis dreifach länger sein.

Eine durchaus andere, dritte Entwicklungsform entstehe in denjenigen nicht cylinderförmigen Trümmern der kontraktilen Substanz, an deren Enden die Primitivfibrillen hervorgequollen seien und die ich oben mit (2) bezeichnete. Bei diesen sei nicht die Keulenbildung das Vorherrschende, sondern die Entwicklung feiner Pilzfäden, welche die kontraktile Substanz (die Primitivfibrillen) ihrer ganzen Länge nach auf das Dichteste durchzögen, so dass das Ganze einem starken Bündel sehr feiner Pilzfäden gleiche, deren Enden weniger dicht zusammengelagert seien, als deren Mitte; nur hin und wieder kämen sehr gestreckte und sehr schmale Keulen vor.

Aus dieser Beschreibung geht eines als sicher hervor, nämlich, dass die Pilzbildung an die Trümmer der kontraktilen Substanz gebunden sein muss, dass dieselbe völlig zu Grunde gehen kann und die Pilzrasen in dem zusammengefallenen Perimysiumschlauch in verschieden weiten Abständen von einander gefunden werden.

Nach der Schilderung Eulenberg's scheinen diese drei Entwicklungsformen ziemlich scharf von einander zu unterscheiden zu sein. Hertwig[1]) macht aber bereits darauf aufmerksam, dass eine so bestimmte Unterscheidung zu Irrtümern und Missverständnissen führe und dass in jedem aktinomykotischen Schwein neben den erwähnten die verschiedensten Zwischenformen vorkämen. Die Darstellung Eulenberg's hält er aber für nicht ganz unberechtigt, und er nimmt selbst an, dass die Strahlenpilze der Muskulatur des Schweines vorzugsweise in drei Formen vorkommen.

Nach Hertwig's Darstellung bemerkt man an Quetschpräparaten mit schwacher Vergrösserung zwischen normalen Muskelfasern solche, welche in ihrem Verlauf ungleichmässig unterbrochene, mehr oder weniger dunkel, grau oder braun gefärbte Stellen enthalten, in welchen, ebenfalls in ungleichmässigen Zwischenräumen, dunkle, runde oder rundliche, meistenteils scharf abgegrenzte Körperchen, die Strahlenpilze, deren Durchmesser gewöhnlich die Breite einer Muskelfaser oder darüber besitzt, liegen.

Bei stärkerer Vergrösserung erkenne man, dass die dunkel gefärbten Stellen in den Muskelfasern aus einem stark lichtbrechenden Inhalt von feinen Fett-

---

[1]) Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde. Band XII. Heft 5 und 6. 1886.

tröpfchen, zerfallener Muskelsubstanz und vorzugsweise aus kleinen mikrokokkenartigen Körperchen (Sporen?) bestehen, zwischen welchen häufig keulenförmige Pilzfäden lägen. Die Querstreifung der Muskelfasern sei undeutlich oder verschwunden, die Muskelfasern zeigten bis in die Mitte gehende Querrisse, auch vollständige Zerreissungen. In einem vorgeschrittenen Stadium sei dann die kontraktile Substanz in unregelmässige rundliche oder viereckige Schollen von verschiedener Grösse zerfallen. Zwischen diesen Partieen lägen dann die oben erwähnten rundlichen, scharf begrenzten Körperchen der Strahlenpilzkolonien. In der Umgebung dieser Körper, welche Hertwig dann als „Rasen" bezeichnet, sei das Sarcolemma verdickt, auch seien daselbst reichliche Granulationszellen vorhanden.

Die letztere Bemerkung ist insofern beachtenswert, als bisher kein Autor, ausser Virchow eine Sarcolemmaverdickung und Granulationsgewebswucherung in der Umgebung dieser Rasen beschrieben hat. Virchow hatte die genannten Veränderungen aber jedenfalls nur um Kalkkörper beobachtet. Nach der Angabe Hertwig's wären dieselben also auch in der Umgebung von nicht verkalkten Rasen vorhanden. Jedenfalls geht aus der Beschreibung Hertwig's hervor, dass die rundlichen, scharf begrenzten Pilzrasen innerhalb des Sarcolemmaschlauches liegen, in dieser Beziehung sich also genau so verhalten, wie die aus dem Zerfall der kontraktilen Substanz entstehenden rundlichen oder viereckigen Schollen, von welchen sie sich dagegen nur durch eine strahlige Anordnung ihrer Substanz unterscheiden. Über die letztere sagt Hertwig: „Von dem Mittelpunkt des Rasens (also der rundlichen scharf begrenzten Körper) erstrecken sich nach allen Seiten, gleichsam in Strahlen,

neben und übereinander liegend, und sich dadurch zum Teil deckend, zarte, stark lichtbrechende Keulen, welche in der Regel eine längliche birnenförmige Gestalt besitzen, doch fehlen auch solche nicht mit kolbenartigen Anschwellungen oder mit dichotomischen Teilungen an den Endpunkten. Wiederholt ist auch beobachtet worden, dass zwei Keulen aus einem Mycelfaden entspringen, und dass eine Septierung zwischen Faden und Keule besteht.

An der Basis der Keulen befindet sich das Mycelium als ein dichtes Flechtwerk von äusserst feinen Fäden mit kleinen mikrokokkenartigen Körperchen durchsetzt. Dasselbe ist bei durchfallendem Lichte durchscheinend und hebt sich heller gegen die Umgebung ab. In dieser Weise sieht man die Rasen nur bei einer bestimmten Lage, bei einer andern Lage sieht man die Keulen gegen sich gekehrt, wodurch ein Bild entsteht, welches Ponfick mit dem Fruchtboden gewisser Kompositen vergleicht und Plaut in der Weise bezeichnet hat, als wenn man viele dicht zusammengebundene Nadelspitzen von oben betrachtet".

Diese Beschreibung verstehe ich so, dass die keulenförmigen Anschwellungen der Fäden nicht nur aussen am Rasen, wie bei dem Aktinomykes bovis et hominis, sondern auch gerade im oder gegen das Zentrum gerichtet liegen.

Weiter sagt dann Hertwig: „Pilzfäden von derselben Art wie an den ausgebildeten Rasen findet man vereinzelt oder in grösserer Zahl und in verschiedenen Wachstumsstadien aus der kontraktilen Substanz und aus den zerfallenen Schollen derselben hervorwachsen, wodurch die Annahme gerechtfertigt erscheint, dass die kontraktile Substanz das materielle

Substrat für die Ernährung der Pilze darstellt, und dass die Form der erwähnten Schollen auf die runde oder längliche Gestalt der Pilze von Einfluss ist".

Hiermit ist klar bewiesen, dass die Pilzfäden sowohl mit der kontraktilen Substanz, als auch mit den zerfallenen Schollen derselben in engster Beziehung stehen, worauf ich später noch ausführlicher eingehen werde.

Die Schilderung des Pilzes und der Muskelveränderung ist bei den anderen Autoren, welche über diese Affektion des Schweinefleisches berichtet haben und von denen hier nur die Arbeiten von Zürn[1]) und Ewich[2]) genannt werden sollen, stets die gleiche; meist wird sogar die erste Beschreibung von Duncker oder die von Hertwig und Eulenberg mehr oder weniger wörtlich wiederholt.

Alle Autoren sind darüber einig, dass die Muskelveränderung von der Einwanderung und Einwirkung des Pilzes abhängig zu machen sei und dass der gefundene Pilz, für den Hertwig, um in Zukunft jedem Missverständnis vorzubeugen, den Namen Aktinomykes musculorum suis in Anwendung gebracht hat, dem Aktinomykes hominis et bovis nur verwandt sei, jedenfalls aber den Aktinomyketen zugeordnet werden müsse. Auch Johne[3]) giebt zu, „dass es verschiedene Spezies

---

[1]) Die Schmarotzer auf und in dem Körper unserer Haustiere. Weimar 1887—1889. I. Teil Seite 141. II. Teil Seite 349.

[2]) Rundschau auf dem Gebiete der Tiermedicin und vergleichenden Pathologie. 1886. II. Jahrgang. Seite 121.

[3]) Fortschritte der Medicin. Band II. Seite 612 Fussnote und Deutsche Zeitschrift für Tiermedicin und vergleichende Pathologie. Band XIII. 1886. Seite 140.

der Gattung Aktinomykes gebe, und dass die von Duncker gefundene ihrer strahligen Form nach eine derselben präsentieren könne."

Schmidt-Mülheim[1]) dagegen kann sich mit der von Hertwig vorgeschlagenen Benennung nicht befreunden, da die Strahlenpilznatur der von Duncker zuerst beschriebenen Gebilde noch gar nicht festgestellt sei; er würde daher die weniger präjudizierende Bezeichnung „Duncker'sche Aktinomyketen" vorschlagen. Schmidt-Mülheim bezweifelt aber überhaupt die pilzliche Natur der fraglichen Gebilde und spricht den Verdacht aus, es könne sich um einfache krystallinische Formen handeln. Dieser Verdacht könne durch die Thatsache nur bestärkt werden, dass die Duncker'schen Gebilde bisher einzig und allein in schollig zerfallenen oder körnig degenerierten Muskelfasern, d. h. in Muskelfasern, die in Folge lokaler Ernährungsstörungen einer Auflösung der normalen Form anheimfielen, beobachtet worden seien. Denn man könne sich wohl vorstellen, dass eine solche vorherige Degeneration der Fasern eine besonders gute Grundlage für eine spätere Ablagerung von krystallinischen Gebilden abzugeben vermöge. In Anbetracht der Thatsache, dass Lebenserscheinungen irgend welcher Art von den Duncker'schen Aktinomyketen bisher nicht nachgewiesen seien, und dass es weder habe gelingen wollen, die vermeintlichen Pilze künstlich zu züchten und ihre Eigenschaft als Krankheitserreger experimentell festzustellen, hält Schmidt-Mülheim mit Recht es für das wichtigste Erfordernis, dass doch wenigstens zunächst das Ver-

---

[1]) Zeitschrift für Fleischbeschau und Fleischproduktion. Bd. II. 1886/87. S. 57.

halten dieser Gebilde gegen Lösungsmittel und dergleichen einer weit systematischeren Prüfung unterworfen werde als bisher.

Auch Lemke[1]) hat sich nicht überzeugen können, dass es sich um einen Strahlenpilz handelt und führt an, dass der Mykologe Dr. Zimmermann schon vor längerer Zeit erklärt habe: „dass von Aktinomykes gar keine Rede sein könne."

Herr Professor Pflug hatte die grosse Liebenswürdigkeit, mich nach Abschluss der Arbeit auf seine Auffassung aufmerksam zu machen, welche er über den vorliegenden Gegenstand bereits vor längerer Zeit publiziert hat.[2]) Da dieselbe in einer Arbeit vorkommt, die nicht ganz in den Rahmen meiner Untersuchung reicht, so ist ein Übersehen derselben meinerseits erklärlich.

Nachdem Herr Professor Pflug hervorgehoben, dass der Aktinomykes der Rinderzunge nie innerhalb der Muskelfasern seinen Sitz hat, fährt er fort:

„Ich betone dies, weil wir dadurch schon von vornherein gegen die Aktinomykosis in den Muskelfasern des Schweines misstrauisch gemacht werden, und weil ich darin einen weiteren Grund finde, die Existenz der Duncker'schen Schweinefleischaktinomykosis zu bezweifeln. In denjenigen Präparaten, in denen mir der Aktinomykes musculorum suis von Herrn Direktor Dr. Hertwig gezeigt wurde — selbst habe ich Derartiges nicht gefunden — kann ich keine Aktinomyketen erkennen. Das, was Aktinomyketen sein sollen, halte ich überhaupt für keine

---

[1]) Rundschau auf dem Gebiete der Tiermedicin und vergleichenden Pathologie. Bd. I. 1885. S. 33.

[2]) Deutsche Zeitschrift für Tiermedicin und vergleichende Pathologie. Leipzig. XVII. Bd. 2. u. 3. Heft. S. 109.

Pilze, sondern für eine regressive Metamorphose der Muskelprimitivfaserbündel."

In Bezug auf die Frage, ob die von Duncker beschriebenen Gebilde als Pilze aufzufassen seien, will ich hier noch die Ansicht von Plaut[1]) wörtlich anführen, welcher die Gründe für eine derartige Auffassung zusammengestellt hat. Da aus dieser Zusammenstellung auch hervorgeht, dass man verschiedene Entwicklungsstadien nach den verschiedenen Jahreszeiten angenommen hat, so gehe ich auf diese Frage hier nicht mehr genauer ein.

Plaut sagt: „Zunächst handelte es sich darum zu untersuchen, ob die gefundenen Elemente in den Muskeln wirklich den Pilzen zugehören. Aus folgenden drei Gründen glaube ich berechtigt zu sein, dies als wahrscheinlich annehmen zu dürfen.

1. Im Frühjahr und Sommer wurden die betreffenden Einlagerungen in der Muskulatur der Schweine selten wahrgenommen und zwar nur in den Anfängen ihrer Entwicklung. Hier zeigen sich bei etwa 500facher Vergrösserung nur die von Duncker beschriebenen körnigen Massen, während die scharf umschriebenen Körperchen, welche durch Zusammenlagern die strahlige Form bilden, vollkommen fehlen. In diesem Zustande besitzen die Gebilde noch keine grosse Widerstandsfähigkeit Reagentien gegenüber. Das mikroskopische Bild dieser Rasen ist dem Anblick zu vergleichen, den man hat, wenn man viele dicht zusammengebundene Nadelspitzen von oben her betrachtet.

Im Herbst werden schon mehr Fälle von Einlagerungen dieser Elemente in die Schweinemuskeln

---

[1]) Färbungs-Methoden zum Nachweis der fäulniserregenden und pathogenen Mikroorganismen. Leipzig 1885. S. 26.

beobachtet und je mehr man sich dem Winter nähert, desto häufiger wird die Erscheinung. Dann ist das mikroskopische Bild auch ein anderes als bei den im Frühjahr beobachteten Fällen. Die scharfumschriebenen Körperchen sind deutlich wahrnehmbar, und die Muskeleinlagerungen sind zu gleicher Zeit bedeutend widerstandsfähiger Reagentien gegenüber geworden.

Jedenfalls kann man aber schon aus den mitgeteilten Beobachtungen, welche ich einer persönlichen Mitteilung des Herrn Duncker verdanke und von deren Richtigkeit ich mich durch den Augenschein überzeugt habe, schliessen, dass die betreffenden Muskeleinlagerungen im Frühjahr aufgenommen werden und eine Art von Entwicklung in der Muskulatur der Schweine durchmachen. Bei diesem Vorgange scheint eine Degeneration der Muskulatur stattzufinden, da im Frühjahr die angegriffenen Muskeln von den normalen sich weder durch die Farbe, noch durch die Beschaffenheit unterscheiden, während im Herbst oder Winter die Muskeln blass und schlaff erscheinen und dem eindringenden Finger kaum mehr Widerstand entgegensetzen als harte Butter. Dass die ganze Erscheinung nicht in Muskeldegeneration allein beruht, schliesse ich daraus, dass ein ähnlicher Zerfall der Muskulatur bis jetzt bei keinem Tiere beobachtet wurde.

2. Kann man aus den schon im Anfang deutlich erkennbaren, eigentümlich gekrümmten und aufgewulsteten, quergestreiften Muskeln schliessen, dass in das Innere des Muskelschlauches ein Element eingedrungen sein muss, welches durch sein Wachstum die Aufwulstung hervorgerufen hat. In den späteren Stadien der Infektion findet man sehr häufig, dass eine Muskelfaser gespalten ist und zu beiden Seiten die eigentümlichen Körperchen eingelagert sind. Das

Wachstum der betreffenden Körperchen nach zwei verschiedenen Seiten hin hat wahrscheinlich diese Spaltung erzeugt.

3. Scheint das Verhalten einiger chemischer Reagentien den ausgebildeten Einlagerungen gegenüber, im Gegensatz zu der Einwirkung auf die Muskulatur, darauf hinzuweisen, dass dieselben pilzlicher Natur sind".

Diese Zusammenstellung ist eine durchaus willkürliche und beweist gar nichts.

Plaut schliesst seine Zusammenstellung auch mit folgenden Worten:

„Selbstverständlich wage ich nicht zu behaupten, dass durch die drei angeführten Punkte die pilzliche Natur der betreffenden Gebilde erwiesen sei. Bevor es nicht gelingt, die isolierten Rasen auf künstlichem Nährboden zum Wachsen und zur Fortpflanzung zu bringen, bleibt die Annahme, Pilze seien die Ursache der Degeneration, meiner Ansicht nach Hypothese. Versuche in dieser Beziehung führten zu keinem Resultat. Das Material war durch den Transport etc. so verunreinigt, dass sich bei Bruttemperatur schon nach 18 Stunden, bei Zimmertemperatur nach 36 Stunden alle möglichen Spaltpilze auf dem benutzten Nährboden entwickelt hatten und diesen verflüssigten. Herr Duncker, der sich augenblicklich mit der Kultur beschäftigt, wird wahrscheinlich zu besseren Resultaten kommen, da er an Ort und Stelle das Material leichter vor zufälligen Verunreinigungen schützen kann".

Immerhin hält Plaut die pilzliche Natur der Muskeleinlagerungen für wahrscheinlich!

Alle die angeführten Publikationen stammen aus den achtziger Jahren. Neuere Bearbeitungen dieses Gegenstandes habe ich nicht auffinden können, und da die neueren Lehrbücher, ich erwähne nur

die von Ostertag, Edelmann, Friedberger und Fröhner, dieselben Ansichten über die hier zu besprechenden Muskelveränderungen aufführen, so darf wohl angenommen werden, dass durch die obige Litteraturangabe der jetzige Stand der uns interessierenden Frage charakterisiert ist.

In neuerer Zeit ist dann ferner dieselbe Erkrankung auch bei Wiederkäuern nachgewiesen worden. Hertwig[1]) fand sie bei 7 Hammeln. „Das Fleisch derselben fiel durch hochgradig wässerige Beschaffenheit und Veränderung der Farbe auf. Die sonst dunkelrote Farbe der Muskulatur bei Hammeln war blassrot geworden und zeigte einen starken Stich in's Gelbe und in's Graue. Auf der Oberfläche der aus verschiedenen Körperstellen herausgenommenen Fleischstückchen sah man deutlich eine grosse Anzahl grau-weisser, matt glänzender Muskelfasern".

Die mikroskopische Untersuchung bestätigte den Verdacht, dass es sich um den Duncker'schen Strahlenpilz handelte. Bei schwacher Vergrösserung bemerkt man „zwischen den normalen Muskelfasern solche, welche zusammengezogen waren, eine unregelmässig wellige Gestalt angenommen hatten und bisweilen in ihrem ganzen Verlauf nur an einzelnen Stellen breiter waren, als die normalen Muskelfasern, und bei durchfallendem Licht dunkelbraun gefärbt erschienen. In denselben befanden sich in ungleicher Entfernung von einander scharf umschriebene, dunkle Körper von runder oder länglich runder Gestalt, welche in der Mitte vertieft und etwas heller waren. Bei starker Vergrösserung (über 300) konnte man erkennen, dass die dunkelgefärbten Stellen in den

---

[1]) Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. II. Jahrgang, 1892. Seite 171.

Muskelfasern aus einem stark lichtbrechenden Inhalte von feinen Fetttröpfchen, zerfallener Muskelsubstanz und kleinen mikrokokkenartigen Körpern bestand, zwischen welchen keulenförmige Pilzfäden zerstreut gelagert waren. Die Querstreifung der Muskelfasern war in einem mehr oder weniger grossen Umfange zerstört, oft vollständig geschwunden. Die Muskelfasern zeigten häufig Querrisse und vollständige Zerreissungen.

Die bei 50facher Vergrösserung bemerkten, — oben erwähnten — dunklen, scharf umschriebenen runden oder länglich runden Körper sind mit Bestimmtheit als Strahlenpilzrasen zu erkennen. In der Mitte derselben befindet sich das Mycel als ein dichtes Flechtwerk von sehr feinen, zarten Fäden, von dem sich die birnenförmigen Keulen strahlenartig ausbreiten. In der Umgebung der Pilzrasen ist das Sarcolemma verdickt und befinden sich ganz erhebliche Ablagerungen von Granulationszellen. Die vorgefundenen Pilzrasen waren teils frisch, teils verkalkt. Dieselben waren so ausserordentlich zahlreich vorhanden, wie sie im Schweinefleisch noch nicht gefunden waren, ausserdem waren sie in die gesammte Muskulatur eingewandert".

Ferner hat Falk[1]) eine ähnliche Beobachtung beim Kalb in drei Fällen gemacht. In seiner Beschreibung des einen Falles betont Falk den guten Nährzustand des Kalbes im Gegensatz zu den von Hertwig als aktinomykotisch befundenen Hammeln; auch sei das Fleisch von einer festen und trocknen Beschaffenheit gewesen. Bei genauerer Besichtigung habe sich gezeigt, dass die Hellfärbung der Muskeln

---

[1]) Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. III. Jahrgang 1893. Seite 28 und Fussnote Seite 29.

durch das Vorhandensein weisser, in der Richtung der Muskelfasern verlaufender Striche bedingt sei. Die hellen Striche selbst schienen innerhalb der Muskelfasern zu liegen und aus dicht hinter einanderliegenden perlschnurartig angeordneten Pünktchen zusammengesetzt zu sein. Falk hält nach dem bereits festgestellten Vorkommen von Strahlenpilzen in der Muskulatur von Wiederkäuern den Verdacht für nahe liegend, dass es sich bei dem fraglichen Kalb ebenfalls um solche Gebilde handeln könnte. Die mikroskopische Untersuchung habe seinen Verdacht vollkommen bestätigt. Er schreibt darüber folgendes:

„Man sah nämlich bei schwacher Vergrösserung neben vielen normalen Muskelfasern zahlreiche andere, deren Aussehen sich dadurch undeutlich gestaltete, dass der kontraktile Inhalt stellenweise durch eine das Licht nur wenig durchlassende, dunkelbraune, körnige Masse ersetzt war. In dieser Masse lagen nun innerhalb des unregelmässig gewellten Sarkolemmschlauches dunkle, zentral etwas hellere, runde oder ovale, sehr gut begrenzte Gebilde in ziemlich dichter Anordnung hintereinander.

Bei Anwendung stärkerer Systeme liessen die dunklen, runden, zentral etwas helleren Gebilde die typischen Bilder der Muskelstrahlenpilzrasen, nämlich ein zentrales, dicht verfilztes, feinfädiges Mycel und von diesem ausgehende, radiär gestellte, gegen die Peripherie hin verbreiterte Ausläufer erkennen. Auch hier fanden sich neben ganz frischen auch schon verkalkte Rasen. Die Färbung mit Cochenille liess die charakteristischen Bilder noch mehr hervortreten".

Sowohl bei diesen, bei Hammeln und Kälbern beschriebenen Strahlenpilzerkrankungen, wie auch bei den im Schweinefleisch beobachteten geben die Autoren als Sitz der Gebilde die Muskulatur des

Zwerchfells, des Bauches und der Intercostalräume an; die Muskulatur der Extremitäten sei nur wenig oder gar nicht infiziert, mit Ausnahme bei den von Hertwig erwähnten Hammeln, in deren ganzen Muskulatur die Pilzrasen zu finden gewesen seien. Berichtet wird ferner von einigen Seiten, dass in höheren Graden der Infektion derartiges Fleisch nach mehrstündigem Aufbewahren eine wässrige Beschaffenheit annehme und eine grössere Menge blutiger Flüssigkeit ausschwitze.

Über den Pilz selbst sagen die Autoren, welche denselben für einen Aktinomykes halten, eigentlich recht wenig aus. Er soll in rundlichen, scharf begrenzten, innerhalb des Perimysiumschlauches gelegenen Kolonien wachsen, deren Zentrum aus einem feinfädigen Mycel und kleinen mikrokokkenartigen Körperchen bestehen soll, von denen aus nach allen Seiten zarte, stark lichtbrechende Keulen von birnenartiger, kolbenartiger oder spindelförmiger (Zürn) Gestalt ausstrahlen. Diese Angaben sind recht dürftig und genügen eigentlich kaum zur Feststellung eines Pilzbefundes, geschweige denn zur Diagnose eines Aktinomykes. Ja nicht einmal von denjenigen Gebilden, aus welchen das strahlig angeordnete Mycel mit den kolbigen Endanschwellungen hervorgehen soll, welche die Matrix der ganzen Affektion darstellen soll, — die mikrokokkenartigen Körperchen, ist bisher die Pilznatur mit Sicherheit festgestellt, denn sonst würde man sie doch nicht immer als „mikrokokkenartige“ Körperchen, sondern als „Mikrokokken“ oder „Sporen“ etc. bezeichnet haben.

Von den mehrfach vorgeschlagenen Färbungsmethoden, um die einzelnen Gebilde deutlicher hervortreten zu lassen, will ich einige hier kurz anführen.

Duncker und mit ihm Hertwig empfahlen eine, bereits im Anfang erwähnte, schwache alkoholische Cochenillelösung mit nachheriger Abspülung in Wasser, welches mit Essigsäure angesäuert war. Plaut schlägt eine Färbung mit „Weigert'scher Salzlösung" und Haematoxylin vor, rät aber, um recht instruktive Bilder zu erhalten, die Präparate vor der Anwendung dieser Methode mit der von Duncker vorgeschlagenen vorzufärben. Indessen ist diese Färbung nach Hertwig „nicht ganz zuverlässig, da merkwürdiger Weise die Rasen den Farbstoff nicht gleichmässig aufnehmen, einzelne sogar ganz ungefärbt bleiben." Später hat Duncker Lithion-Cochenille zur Färbung vorgeschlagen, wobei der Rasen ausgezeichnet hervortrete. Alle diese bisher angewandten Färbungen ergaben für die Pilznatur sehr wenig überzeugende Bilder. Sagt doch selbst Duncker[1]) noch im Anfang dieses Jahrzehntes, dass es ihm „trotz Anwendung der verschiedensten Präparations- und Färbungsmethoden bis jetzt noch nicht gelungen sei, seinem Ziel, den gesuchten Organismus bestimmt zur Anschauung zu bringen, wesentlich näher zu kommen."

Keine einzige dieser Färbungsmethoden ist eine spezifische Bakterienfärbung in dem modernen Sinne, so dass die Behauptung aufgestellt werden kann, dass die strahlig gebauten Körper, resp. die dieselben zusammensetzenden Mycelfäden und mikrokokkenartigen Körper sich mit solchen Färbemethoden nicht tingieren, — denn versucht hat man derartige Färbungen gewiss doch. Da die benutzten Färbemethoden jedoch nach den Angaben der Autoren

---

[1]) Zeitschrift für Fleisch- und Milchhygiene. I. Jahrgang 1891. Heft 4. Seite 56.

selbst nicht nur nicht zuverlässig und immer erfolgreich sind, sondern auch durchaus keine überzeugenden Bilder ergaben, so ergiebt sich, dass alle Angaben über den Pilz und die Muskelveränderungen auf der Untersuchung frischen Materials an Quetschpräparaten basieren. Schon Schmidt-Mülheim hat empfohlen, für weitere Untersuchungen von der Methode des Quetschens der Präparate Abstand zu nehmen. Diesen sehr wichtigen Rat haben die Autoren gewiss auch befolgt, — aber man wird eben keine Resultate mit anderen Methoden gehabt haben und ist immer wieder zu der alten Methode der Untersuchung des frischen Quetschpräparates zurückgekehrt, — weil man eben nur bei Anwendung dieser Methode die von den Autoren geschilderten Muskelveränderungen einzig und allein gut erkennen kann. Leider hat man aus den Resultaten derartiger Färbungen nicht den einzig richtigen Schluss gezogen, dass die gefundenen Gebilde gar keine Pilze sein können und hat bisher verabsäumt zu eruieren, welche andere Art der Veränderung vorliegt.

Im Hinblick auf diese Verhältnisse bin ich daher der Aufforderung des Herrn Geheimrat Professor Dr. Bostroem, die sogenannte Aktinomykosis muskulorum suis einer erneuten Untersuchung zu unterwerfen, gern gefolgt.

Das mir zur Verfügung gestellte Untersuchungsmaterial war teils in Alkohol, teils in Müller'scher Flüssigkeit und in Flemming'scher Lösung konserviert. Dasselbe hatte Herr Ober-Tierarzt Dr. Hertwig in Berlin vor mehreren Jahren zu verschiedenen Zeiten Herrn Geheimrat Bostroem auf seine diesbezügliche Bitte übersandt. Um auch frisches Material untersuchen zu können, bat ich Herrn Ober-Tierarzt Reissmann und Herrn Duncker, städtischen

Tierarzt in Berlin um gütige Überlassung desselben. Herr Duncker hat mich denn auch in liebenswürdigster und dankenswertester Weise ausgiebig nicht nur mit Untersuchungsmaterial versorgt, indem er mir zu den verschiedensten Zeiten teils wenig, teils sehr stark veränderte Muskulatur übersandte, sondern mir auch ein nicht publiziertes Manuskript, welches die ganze Litteratur über den Gegenstand enthält, freundlichst zur Verfügung gestellt. Ich will daher nicht unterlassen, ihm auch hier meinen aufrichtigsten und verbindlichsten Dank auszusprechen. Wenn mich nun die Untersuchung des von Herrn Duncker mir überlassenen Materials zu einem Resultat geführt hat, welches seiner Anschauung nicht entspricht, so kann und soll daraus weder Herrn Duncker noch den anderen, seine Ansicht vertretenden Autoren ein Vorwurf erwachsen, liegen doch zwischen der ersten Publikation Duncker's und meinen Untersuchungen lange Jahre dazwischen, Jahre, in denen sich unsere Anschauung über manche bakterielle Erkrankung, insbesondere über die Aktinomykose wesentlich geklärt haben. Meine Untersuchungen wurden ferner durch den Umstand wesentlich erleichtert, dass ich sofort eine in der menschlichen Medicin sehr bekannte Muskeldegeneration kennen lernte, welche die grösste Übereinstimmung mit der sogenannten Aktinomykosis musculorum suis sofort ergab und mich in den Stand setzte, die ausgiebigsten Vergleichungen anzustellen. Ohne die Kenntnis dieser beim Menschen vorkommenden Erkrankung wäre es mir wohl ebenso gegangen wie Herrn Duncker und den anderen Autoren, — ich hätte wahrscheinlich eine andere als die bisherige Deutung dieser eigentümlichen Gebilde auch nicht geben können.

Bei meinen Untersuchungen habe ich nicht nur die bereits erwähnten Färbungsmethoden angewandt, sondern bin bemüht gewesen, durch Benutzung der verschiedensten Verfahren die von den Autoren geschilderten Bilder deutlich zu machen. Es lag natürlich nahe, zunächst die für den Aktinomykes empfohlenen Methoden anzuwenden und den Versuch zu machen, die als Pilze gedeuteten Gebilde mit den verschiedensten bei Bakterienuntersuchungen eingeführten Massnahmen zu färben.

Über die Resultate dieser Untersuchungen kann ich mich kurz fassen, da sie vollkommen negativ ausgefallen sind. Gleichgültig, ob man die mit den verschiedensten Farbstoffen gefärbten Präparate in Kanadabalsam oder Glycerin einschloss, in den ohne Färbung als strahlig angeordnete Körper erkannten Gebilden fanden sich weder ein Mycel, noch Mikrokokken gefärbt. Zwar muss ich gleich hervorheben, dass sich in manchen Präparaten wohl Bakterien nachweisen liessen, diese standen aber mit den genannten Gebilden absolut in keinem Zusammenhang, auch waren es verschiedene Individuen, kurze, lange und sehr dicke Bacillen, lange auch manchmal verzweigte, sehr dünne Fäden, welche sich besonders intensiv durch alkalisches Methylenblau tingieren liessen, und andere mehr. In der einen Fleischprobe waren jene, in der andern diese vorherrschend vorhanden. Sie lagen fast stets ausserhalb des Sarkolemmaschlauches, in Reihen gestellt, zwischen den Muskelfasern und zwar sowohl zwischen den veränderten, als auch besonders zwischen den völlig normalen. Es besteht gar kein Zweifel darüber, dass diese Bakterien mit den Muskelveränderungen nichts zu thun haben, sondern dass es sich um zufällige Beimengungen, zum Teil um Fäulnisorganismen handelt, was ja gar nicht zu ver-

wundern ist, da die Fleischproben doch stets mehrere Tage alt, in nicht konserviertem Zustande erst zur Untersuchung kamen. Da ich also mit bakterienfärbenden Mitteln innerhalb der in Frage kommenden Gebilde nie Mikroorganismen habe nachweisen können, so muss ich daraus schliessen, dass es sich um pilzliche Gebilde nicht handelt.

Wandte ich kernfärbende Mittel mit den mannigfaltigsten Unterfärbungen, etwa mit Eosin, Orange, van Gieson etc. an, so ist es mir in keinem Falle gelungen, die beschriebenen Gebilde für das Auge deutlicher hervortreten zu lassen, gleichgültig, ob die Präparate in Glycerin oder Kanadabalsam untersucht wurden. Zwar erschienen z. B. mit Hämalaun einzelne strahlig gebaute Körper diffus oder partiell bläulich gefärbt, wodurch die körnigen und fädigen Bestandteile derselben etwas deutlicher hervortraten, doch konnten dieselben nicht in jedem Falle in derselben Weise gefärbt werden, und an Serienschnitten, welche ich sehr häufig anwandte, konnte nachgewiesen werden, dass ein und dasselbe Gebilde in einem Schnitt gefärbt, in dem darauf folgenden Schnitt ungefärbt war. Diese Färbungen treten also ganz zufällig ein und vor allen Dingen waren sie nicht haltbar. Es giebt also keine spezifische Färbung dieser Gebilde. Am besten eignete sich immer noch eine Färbung mit Lithionkarmin oder Hämalaun. In Glycerinpräparaten war das Strukturbild der Gebilde stets deutlicher, als in den in Kanadabalsam eingeschlossenen.

Am günstigsten für die Untersuchungen sind diejenigen Fleischproben, in denen die Muskelveränderung nicht sehr ausgebreitet ist und die von den Autoren geschilderten Gebilde nicht zu dicht stehen. Denn darüber scheint kein Zweifel zu sein, dass, je ausgedehnter die Muskelveränderung ist, die strahlig

angeordneten Gebilde desto reichlicher vorhanden sind. Beide stehen also in einem direkten Abhängigkeitsverhältnis, aber nicht in dem Sinne, dass die erstere von den letzteren abhängt, sondern in dem Sinne, dass, je ausgedehnter die Muskelveränderung ist, welche ich als die eigentliche Primärerkrankung auffasse, desto reichlicher die strahlig angeordneten Körper sich finden, die letzteren sich also in Folge der Muskelveränderung bilden, denn beide sind nur verschiedene Grade eines und desselben Prozesses, was nun zu beweisen wäre.

Im Grossen und Ganzen stimmen meine Untersuchungen bezüglich des Aussehens der Muskelveränderungen und der strahlig angeordneten Körper mit allen hierüber gemachten Angaben überein, so dass ich hier nicht näher auf dieselben einzugehen brauche. Doch muss ich mich ganz entschieden dagegen aussprechen, dass es verschiedene Entwicklungsformen der sogenannten „Pilzkörper“ giebt, wie Duncker und besonders Eulenberg es annehmen. Ich stimme vielmehr mit Hertwig darin überein, dass sich in jeder Fleischprobe, welche die Muskelveränderungen nur einigermassen deutlich aufweist, die verschiedensten Zwischenformen vorkommen. Ich gehe aber noch weiter, indem ich behaupte, dass nicht nur Zwischenformen innerhalb der sogenannten „Pilzkörper“ oder der strahlig angeordneten Gebilde in jedem Präparat nachzuweisen sind, sondern auch direkte Übergänge der letzteren zu den verschiedenartig gebildeten, schollig zerklüfteten Massen der kontraktilen Substanz.

In mikroskopischen Schnitten, in welchen die Muskelfasern möglichst in der Längsrichtung getroffen sind, findet man derartige Übergänge oft dicht neben einander, ja selbst mehr oder weniger

dicht hinter einander in einem und demselben Sarkolemmaschlauch. Dass die fraglichen Gebilde immer innerhalb des Sarkolemmaschlauches ihre Lage haben, ist von Duncker, Hertwig, Eulenberg und anderen bereits hervorgehoben.

Ich will nun einige prägnante Bilder aus den zahlreich angefertigten Schnitten schildern, und zwar aus Paraffinschnitten, die in Serien geschnitten, mit Lithioncarmin gefärbt und in Glycerin oder Canadabalsam eingebettet waren.

Die vollständig gut erhaltenen und quergestreiften Muskelfasern zeichnen sich durch einen unregelmässig welligen Verlauf und ungleichmässige Breite aus. Dieses Verhalten hat seinen Grund in mechanischen Verhältnissen, die durch eine hochgradige Veränderung und Zerstörung der benachbarten, resp. dazwischen liegenden Muskelfasern bedingt sind. Dadurch, dass die kontraktile Substanz der letzteren zerstört, resp. wenn ich gleich die Ursache davon hervorheben soll, zerrissen ist und sich auf verschieden grosse und mannigfaltig gestalltete Trümmer zusammengezogen hat, ist das unter allen Umständen erhaltene, nicht zerrissene Sarkolemma zwischen den Trümmerstücken wie ein leerer Schlauch zusammengefallen. In die dadurch entstandenen Lücken legen sich nun die benachbarten, erhaltenen Muskelfasern hinein, wodurch der wellige Verlauf und die ungleichmässige Breite derselben entsteht. Infolge dieser Verlagerung erhält aber die Muskelfaser nicht nur einen welligen Verlauf, sondern die kontraktile Substanz selbst wird nicht unbedeutend verschoben, was man an dem durchaus unregelmässigen, mitunter zickzackartigen Verlauf der Querstreifung dieser Fasern erkennen kann.

Die in dem stellenweise leeren und kollabierten

Sarkolemmaschlauch gelegenen Trümmer der kontraktilen Substanz sind es nun, die unser ganzes Interesse erregen. Dieselben sind meist nicht unbedeutend breiter als die normalen Muskelfasern; auch dadurch wird die Substanz der letzteren verdrängt und in derselben Weise verändert, wie eben beschrieben. Die Gestalt der Trümmer ist eine sehr wechselnde. Man findet lange und kürzere zylindrische Formen mit ziemlich glatten Bruchflächen, oder die letzteren sind auf beiden Seiten konkav eingezogen, wodurch die Formen der Krähenaugen entstehen. Andere Pröpfe oder Schollen sind an den Bruchflächen abgerundet und zwischen diesen und den vollkommen runden, scharf begrenzten Gebilden giebt es die mannigfachsten Übergänge. Andere Trümmer sind schmäler oder länglich gestaltet, andere wieder ganz auffallend breit, aber dagegen sehr kurz.

Ebenso wie die Gestalt wechselt das Aussehen dieser, durch Ruptur der kontraktilen Substanz und Diastase der Fragmente innerhalb des Sarkolemmaschlauches entstandenen Trümmer. Einige, besonders die zylindrischen, zeigen eine scheinbar gleichmässig homogene, starre, fast glänzende Beschaffenheit, nicht selten mit von den Seiten mehr oder weniger tief hineinreichenden Rissen. Bei genauerer Betrachtung erkennt man jedoch eine schwache Andeutung der Querstreifung, welche breiter als die normale ist und zweifellos als eine Folge der dichteren Zusammenschiebung der kontraktilen Substanz zu deuten ist. An anderen ist ein Teil, wie eben beschrieben, fast homogen, der andere Teil feiner und gröber streifig. Die Streifen sind meist an einem Pol vorhanden oder strahlen von einem Pol in die Substanz aus. Andere wieder, besonders häufig die

Krähenaugen ähnlich gestalteten, zeigen eine ganz exquisit strahlige Anordnung in der Art, dass drei und noch mehr Reihen von Strahlen über einander gestellt sind, die an den Enden eine glänzende birnenförmige Anschwellung zeigen. Sehr viele der Schollen liessen eine ganz exquisit strahlige Anordnung feiner glänzender Fäden erkennen mit kleinen birnenförmigen Anschwellungen der Enden, welche von einem Centrum aus ausstrahlten. Dazwischen schienen kleine, gleich grosse, glänzende Körnchen zu liegen. Einzelne völlig runde, scharf begrenzte Gebilde waren ganz feinfädig, strahlig gebaut mit glänzenden Körnchen untermischt. Die glänzenden Fäden mit leicht angeschwollenem Ende ragten mitunter über das Gebilde heraus. Andere Trümmerhaufen liessen eine exquisite Längsstreifung erkennen, und aus der Bruchfläche ragten Fäden, wie ein Pinsel hervor und zeigten leichte, glänzende Anschwellungen. An anderen Trümmern wieder war die Mitte noch deutlich quergestreift, die beiden Enden homogen oder in verschiedenster Richtung strahlig gebaut. Dort wo die strahlige Anordnung unterbrochen war, fanden sich gleichmässig grosse Körnchen, teils isoliert, teils in Reihen gestellt.

Diese Beschreibung mag genügen. Sie zeigt, dass die von mir gesehenen Bilder denen der Autoren entsprechen, und es wird sich nun fragen, wie dieselben zustande gekommen sind.

Dass eine Pilzbildung nicht vorliegt, ist durch die mikroskopische Untersuchung erwiesen. Dagegen geht nun aus der Schilderung der Befunde hervor, dass bei genauer Betrachtung alle die verschiedenartig gestalteten Trümmer eine mehr oder weniger fädig strahlige Anordnung zeigen, und dass die strahlig angeordneten Gebilde mit erhaltenen Muskelfasern in

Zusammenhang stehen, worauf Hertwig bereits hingewiesen hatte, aber in dem Sinne, dass die kontraktile Substanz zur Ernährung der Pilzfäden dienen sollte. Nach meinen Untersuchungen sind dagegen diese sogenannten Pilzfäden nichts anderes als die Muskelfibrillen, und die strahlige Anordnung ist durch die zum Teil erhaltene Querstreifung bedingt. Je mehr die Querstreifung oder die Längsstreifung in den Schollen erhalten ist, desto deutlicher kommt der strahlige Bau dieser Gebilde zu Tage, besonders wenn die mit Querstreifung versehenen Massen sich durch Verschiebung in besonderer Weise angeordnet haben. Dafür nur einige typische Beispiele.

Nicht selten findet man, wie erwähnt, längliche Gebilde innerhalb des Sarkolemmaschlauches, welche ein ziemlich langes, lineares Zentrum zeigen, von welchem aus feine, gleichlange Fäden mit leicht verdickten Enden ausstrahlen. Johne[1]) bildet, allerdings sehr frei nach Hertwig, ein solches ab. Derartige Gebilde fand ich sehr häufig; sie lassen sich aber leicht erklären. Es sind das nämlich in der Längsrichtung abgespaltene Teile einer Muskelfaser, welche sich nach der Zerreissung so umgebogen haben, dass beide Schenkel an einander liegen. Dort wo die letzteren an einander liegen, findet man einen Spalt, als lineares Zentrum, — nicht selten kann man daselbst einen Muskelkern nachweisen —, und die Strahlen werden dargestellt durch die mehr oder weniger deutlich erhaltene, zum Teil aufgefaserten Querscheiben der kontraktilen Substanz. Mit dieser Annahme stimmt der Umstand völlig überein, dass diese Gebilde nur an dem einen Pol, dort wo die Umbiegungs-

[1]) Der Trichinenschauer. Berlin 1893. S. 72. Ganz unten in der Figur 96.

stelle sich befindet, mit Strahlen besetzt sind, an dem andern Pol, wo die Bruchflächen liegen, der Strahlenkranz aber unterbrochen ist, wie das Johne sehr richtig abbildet. Ist die Knickung keine vollständige, die Aneinanderlagerung der abgeknickten Schenkel keine innige, so entstehen halbmondförmige strahlige Gebilde mit hellem Zentrum, in welchem nicht selten gleich grosse, glänzende Körnchen (mikrokokkenartige Körnchen der Autoren) lagern, die nichts anders sind, als zerbröckelte und zerklüftete Muskelsubstanz in Form der Bowmann'schen Discs. Mitunter erkennt man neben den völlig isolierten Discs ganz dünne Scheiben der Muskelsubstanz, welche aufgeblättert und in Reihen von solchen Discs zerspalten sind.

Aus diesen und andern Bildern geht in unzweideutigster Weise hervor, dass die mikrokokkenartigen Körperchen den Bowmann'schen Discs entsprechen, die fädig strahlige Anordnung aber auf die mehr oder weniger gut erhaltene Querstreifung oder Längsstreifung (Fibrillen oder Querscheiben) der Trümmer der kontraktilen Substanz zurückgeführt werden muss. Es handelt sich also um eine reine Muskelveränderung, ohne Beteiligung von Mikroorganismen.

Den Medicinern ist diese Art der Muskelveränderung sehr gut bekannt unter dem Namen der wachsartigen oder hyalinen Degeneration, wie sie zuerst von Zenker[1]) beim Typhus beschrieben worden ist. Ich habe mich davon überzeugt, dass die vorliegende Veränderung in dem Schweinefleisch in jeder Beziehung mit der der wachsartigen Degeneration übeinstimmt. Alle von den Autoren beschriebenen Gebilde kommen auch bei

---

[1]) Über die Veränderungen der willkürlichen Muskeln im Typhus abdominalis. Leipzig 1884.

dieser Form vor, auch die exquisit strahlige Anordnung der Trümmer, ja selbst auch die glänzenden birnenförmigen Anschwellungen der Strahlen. In dieser Beziehung verweise ich auf die Tafel IV der Zenker'schen Arbeit. Die Abbildungen sind ebenfalls nach frischen Präparaten gezeichnet. Die hier gezeichneten Formen stimmen mit manchen der von den Autoren geschilderten Bilder so völlig überein, dass sie eines besonderen Kommentars nicht bedürfen. Aber nicht nur beim Typhus kommt diese Veränderung der Muskulatur vor, sie findet sich, wie weitere Untersuchungen erwiesen haben, sowohl am lebenden und am abgestorbenen Muskel im lebenden Körper, als auch am noch lebenden Muskel ausserhalb des Körpers und als postmortale Erscheinung.

Es handelt sich jedenfalls um eine Zerreissung der Muskelfasern, die entweder vorher erkrankt waren, wie z. B. im Typhus, oder die vorher normal, infolge von Traumen etc. entstanden waren. Da sich in dem Schweinefleisch keine Spur einer Reaktion endzündlicher Natur findet, so dürfte die Entstehung hier entweder kurz vor dem Tode oder zum Teil sogar erst postmortal erfolgt sein. Auch habe ich nie eine Granulationsgewebswucherung oder eine Verdickung des Sarkolemmas gefunden. Dadurch unterscheiden sich diese Veränderungen der Muskelfasern bei der uns hier beschäftigenden Affektion wesentlich von denen beim Typhus abdominalis, bei welchem wir es mit einer längere oder kürzere Zeit vor dem Tode eingetretenen Erkrankung der Muskelfasern zu thun haben. Hier büsst die quergestreifte Muskulatur infolge der fieberhaften Erkrankung von längerer Dauer, der damit verbundenen vermehrten Wärmebildung und der Störung in der Nahrungsaufnahme ihre Festigkeit ein und nun treten in denjenigen

Muskeln, welche der Kranke stärker in Anspruch nimmt, Zerreissungen der kontraktilen Substanz ein. Daher findet man diese Veränderungen namentlich in dem Musculus rectus abdominis, dem Cremaster und den Adductoren des Femur, welche sich beim Aufrichten im Bette und sonstigen Bewegungen lebhafter kontrahieren. Unter Umständen kommt es dabei nicht selten zu kleinen und grösseren Blutextravasaten in die Muskelsubstanz. Auch beim Tetanus kommt dieselbe schollige Veränderung der kontraktilen Substanz vor, welche bereits Bowmann als eine Folge von Muskelzerrungen bei den sehr starken Kontraktionen der Muskelfasern gedeutet hat. Ferner beobachtet man infolge von Traumen, bei übermässigen, sehr heftigen Körperbewegungen, in der Umgebung schnell wachsender Tumoren Zerreissungen der kontraktilen Substanz und infolge davon die sog. wachsartige Degeneration. Unter allen diesen Umständen lassen sich dann bei der mikroskopischen Untersuchung, je nachdem längere oder kürzere Zeit nach der schädlichen Einwirkung vergangen war, Einwanderung von Leukocyten, Bildung von Granulationsgewebe, Neubildung von Muskelfasern etc. nachweisen. Von allen diesen Folgezuständen finden wir aber, wie schon hervorgehoben, hier keine Spur. Es muss die Veränderung also kurz vor dem Tode oder während der Schlachtung oder erst nach derselben entstanden sein.

Erb[1]) hat nun durch zahlreiche Versuche nachgewiesen, dass normale Muskelfasern von Fröschen, Kaninchen, Hunden und Menschen, wenn sie noch lebend aus dem Körper entfernt und in indifferenten Flüssigkeiten konserviert werden, nach kurzer Zeit eine Veränderung zeigen, die vollkommen der sog.

---

[1]) Virchow's Archiv. 43. Band. 1868. Seite 108.

wachsartigen Degeneration gleicht. Für die Erklärung dieser Thatsache kommt zunächst die Verwundung der Muskelfasern und die nach Entfernung derselben aus dem Körper eintretenden Veränderungen, also vor allem die Totenstarre in Betracht. Es ist bekannt, dass am normalen unverwundeten Muskel die Totenstarre solche Erscheinungen nicht hervorruft. Dagegen geht aus den Untersuchungen Erb's hervor, dass an verwundeten Muskeln, ungefähr gleichzeitig mit dem Eintreten der Totenstarre regelmässig die auffallendsten Veränderungen eintreten. Weitere Untersuchungen und Beobachtungen an Tieren und Menschen von Erb haben ergeben, dass die „wachsartige Degeneration" auch an den Muskeln noch lebender Tiere vorkommen kann; nur scheint dieses jedoch nur an den verwundeten Muskelfasern der Fall sein zu können. Auch zeigte es sich, dass nach dem Tode des Tieres die Veränderung an den normalen Muskeln nur eintritt, wenn dieselben vor dem Eintritt der Totenstarre verwundet werden. Die Verwundung der Muskelfasern allein ist aber nicht die Ursache der Veränderung der kontraktilen Substanz, die, wie Erb nachgewiesen hat, erst eine halbe Stunde nach der Verwundung entsteht und sich im Verlauf mehrerer Stunden noch weiter ausbreitet. „Überdies zeigt sich bei genauer Verfolgung der an den Präparaten auftretenden Erscheinungen, dass regelmässig die Erscheinungen der Totenstarre an den Fasern (Dunckelwerden derselben) früher vorhanden ist, als die der wachsartigen Umwandlung. Es muss also offenbar zu der Verwundung noch ein weiteres Moment hinzukommen, welches eben die charakteristischen Veränderungen dann hervorruft. Dieses Moment scheint die Gerinnung der Muskelsubstanz zu sein. Für die

erst nach dem Tode des Tieres verwundeten Muskeln wären dann die als Totenstarre bezeichneten Gerinnungsvorgänge die unmittelbare Veranlassung zu der Veränderung.“

Bedenkt man ferner, „dass, wie schon Kühne[1]) ausführlicher schilderte, die Totenstarre an den Muskeln zunächst da eintritt, wo dieselben verletzt, gezerrt, gedrückt werden, ferner, dass durch jede Muskelverletzung unzweifelhaft die Zirkulation in den unmittelbar an die Wunde grenzenden Kapillaren durch Gerinnung des Blutes sistiert und damit auch die Ernährung der hier gelegenen Muskelfasern erheblich beeinträchtigt wird, endlich, dass durch den Kontakt der verwundeten Fasern mit der Luft und mit verschiedenen Flüssigkeiten und Fremdkörpern sehr energisch wirkende Momente gegeben sind: so wird die Annahme eines in den verwundeten Fasern eintretenden, der Totenstarre ähnlichen oder mit ihr identischen Gerinnungsvorgangs nicht allzu gewagt erscheinen.“

Aus den Versuchen Erb's geht also hervor, „dass gesunde Muskeln, wenn sie verwundet sind, — mögen sie nun aus dem Körper entfernt werden oder in dem lebenden Tiere bleiben, — unter dem Einfluss eines Gerinnungsvorganges (Totenstarre) diejenigen Veränderungen ihres Aussehens erleiden, die man als „wachsartige Degeneration“ beschrieben hat. Unverletzte Muskeln dagegen erleiden diese Veränderungen unter dem Einfluss der Totenstarre nicht.“

---

[1]) Untersuchungen über Bewegungen und Veränderungen der kontraktilen Substanzen. Archiv für Anatomie und Physiologie. 1859. Seite 48.

Bemerken will ich noch, dass Erb eine postmortale Entstehung der wachsartigen Degeneration für die meisten Fälle annimmt. Die Versuche Erb's sind dann durch die Erfahrungen und Experimente Anderer grossenteils bestätigt worden; besonders sind hier die Arbeiten von Weihl[1]) und Strahl[2]) zu nennen. Der letztere glaubt für die Entstehung der Muskelveränderung weniger die momentane Myosingerinnung als eine Kontraktion der vom Sarkolemm losgelösten kontraktilen Substanz verantwortlich machen zu müssen, und zwar aus dem sehr berechtigten Grunde, weil man an den wachsglänzenden Schollen anfänglich eine feinste Querstreifung deutlich erkennen könne.

Wie sind nun die Resultate dieser Experimentaluntersuchungen für die Deutung und Entstehung der uns hier beschäftigenden Veränderungen zu verwerten? Liegen Verhältnisse vor, welche eine Verletzung der Muskulatur bei der Schlachtung denkbar erscheinen lassen? Wenn man sieht, wie die Schlächter mit dem abgestochenen Tier umgehen, wie sie dasselbe treten und drücken, um eine möglichste Ausblutung zu veranlassen, so wird man sich wohl vorstellen können, dass oft nicht unbedeutende Verletzungen der Muskulatur des Thorax, des Zwerchfells und der Bauchdecken eintreten können. Ich will darauf hier nicht näher eingehen; bei einer weiteren Bearbeitung des Gegenstandes werden derartige Vorkommnisse bei der Schlachtung oder vor derselben oder auch nach erfolgter Schlachtung zu berücksichtigen sein. Auch darauf wird man achten

---

[1]) Virchow's Archiv. 61. Band. 1874. Seite 253.

[2]) Archiv für experimentelle Pathologie und Pharmakologie. Band 13. 1881. Seite 14.

müssen, wann die Untersuchung des Fleisches vorgenommen wird, ob unmittelbar oder längere Zeit nach der Schlachtung, nach eingetretener Totenstarre u. s. w. Im Grossen und Ganzen wird man jetzt schon sagen können, dass, je brüsker bei der Schlachtung und Ausschlachtung der Tiere vorgegangen wird, je länger die herausgeschnittenen Muskelstücke liegen bleiben, je kleiner sie sind und je später sie untersucht werden, desto ausgedehnter die Muskelveränderungen sein werden.

Damit stimmt die Aussage Hertwig's überein, „dass die Veränderungen des Fleisches zwar schon unmittelbar nach dem Schlachten wahrzunehmen seien, nach dem Erkalten des Körpers aber schärfer hervortreten. Am deutlichsten sind dieselben zu sehen, wenn man ein etwa handgrosses Stück Fleisch nach dem Erkalten auf einen Teller legt und ungefähr 8—12 Stunden hindurch mit einer Glasglocke bedeckt. Alsdann treten nicht nur die oben erwähnten Veränderungen des Fleisches sehr ausgeprägt hervor, sondern es befindet sich auf dem Teller eine verhältnismässig bedeutende Menge einer rötlichen, wässrigen Flüssigkeit, welche aus dem Fleisch gelaufen ist, dasselbe macht den Eindruck des Zerfliessens."

Man wird zunächst den Einwand erheben können, dass das betreffende Fleisch doch schon makroskopisch eine Veränderung zeige, die auf eine tief greifende Erkrankung während des Lebens hinweise. Zunächst muss dagegen auf die schon erwähnte Äusserung Kühne's hingewiesen werden, dass durch jede Muskelverletzung die Zirkulation in der Umgebung gestört wird, wodurch ein Austritt von Plasma und dadurch die wässerige Beschaffenheit und hellere Farbe bedingt werden kann. Aber

auch bei den gleichen Affektionen beim Menschen ist fast genau dieselbe Veränderung beschrieben worden. Zenker sagt bezüglich der Typhusmuskeln: „Mit Steigerung der Entartung nimmt nun auch diese Erbleichung mehr und mehr zu.. Die charakteristische Muskelfärbung schwindet immer mehr, der Muskel erscheint zunächst graurötlich, weiterhin blass rötlich grau, endlich dem höchsten Grad der Degeneration entsprechend mit kaum merklichem oder ganz fehlendem Stich ins Rötliche bräunlichgrau, gelblichgrau oder weissgrau. Dabei erscheincn bei genauerer Betrachtung diese erbleichten Partieen immer äusserst fein fleckig, wie geschippert, ein Aussehen, das, wie man sich deutlich überzeugen kann, davon herrührt, dass die kurzen, wachsartige Pröpfe, in welche die kontraktile Substanz zerlegt ist, als weissliche Punkte erscheinen.“ „Am besten lässt sich das Aussehen (der Muskelsubstanz) mit dem vom Fischfleisch vergleichen.“ Diese Beschreibung entspricht fast genau derjenigen, wie sie von den Autoren bei der sog. Aktinomykosis musculorum suis gegeben wird; auch die punktförmige, in Streifen angeordnete Zeichnung kommt beiden zu. Diese letztere kommt auch bei jeder einfachen Verletzung der Muskulatur vor, und kann man dieselbe, wie Strahl gezeigt hat, dadurch für das blosse Auge kenntlich machen, dass man z. B. bei Verletzungen der Froschzunge dem Tier Carmin in den Lymphsack des Rückens spritzt, wodurch dann die veränderten Stellen der Muskulatur in Form von roten Streifen und Punkten deutlich hervortreten.

Noch einem weiteren Einwand möchte ich begegnen, nämlich dem, dass diese für Aktinomykes gehaltenen Herde doch verkalken könnten, demnach

diese Herde doch zweifellos während des Lebens bereits hätten bestehen müssen. Diese Annahme ist aber eine durchaus willkürliche, denn dass die Verkalkungen wirklich auf eine derartige Muskelveränderung zurückgeführt werden müssen, ist bisher in keinem Fall bewiesen, ja es steht nicht einmal fest, ob es sich dabei wirklich um Kalk handelt.

Endlich will ich übrigens in Bezug auf die Aetiologie der beschriebenen Muskeldegeneration gerne zugeben, dass sich dieselbe gelegentlich wohl auch in Folge einer fieberhaften Erkrankung, wie beim Typhus der Menschen, ausbilden könne. Die mit der Muskelveränderung behafteten Tiere sollen aber sonst gesund gewesen sein. In dieser Beziehung müssen genauere Untersuchungen erst angestellt werden. In den meisten Fällen glaube ich aber eine, ganz allgemein gesagt traumatische Entstehung der Muskelveränderung in dem oben ausgeführten Sinne annehmen zu müssen.

Doch diese letzteren Fragen sind fürs erste von nebensächlicher Bedeutung. Von Wichtigkeit ist der, wie mir scheint, einwandsfreie Nachweis, dass die hier besprochene Muskelveränderung keine Pilzerkrankung ist, sondern dass das Dunkelwerden der Muskelfasern auf die Totenstarre zu beziehen ist, dass die mikrokokkenartigen Körperchen nichts anderes sind als die „primitiven Fleischteilchen", die Sarcous elements, die sich in Form gleich grosser, rundlich-eckiger, anisotroper Stückchen zeigen. Bekanntlich zerfallen die Muskelfasern mancher Tiere, und wie es scheint, besonders der Schweine sowohl in Fibrillen, als in Querscheiben (Discs), die Fibrillen und Discs aber wieder in jene „primitiven Fleischteilchen". Es ist ferner positiv erwiesen, dass die strahlige Anordnung der als Rasen bezeichneten rundlichen oder läng-

lichen Körper bedingt ist, teils durch die fibrilläre Spaltung der Muskelfasern, teils durch Verschiebung und Umlagerung der in Querscheiben aufgelockerten und veränderten Muskelsubstanz. Die Rasen selbst aber sind veranlasst durch Zerreissung der kontraktilen Substanz infolge traumatischer Einflüsse. Es ist möglich, dass auch die Jahreszeit Einfluss auf die Entstehung dieser Muskelveränderung hat, indem sie bei niedriger Temperatur, im Herbst und Winter, eher und in grösserer Ausdehnung eintritt, als bei höherer Temperatur. Von Wichtigkeit ist ferner, dass sich alle Beschreibungen der Muskelveränderung beim Schwein auf die Untersuchung der herausgeschnittenen Stücke beziehen. Jedenfalls stimmt die als Aktinomykosis musculorum suis beschriebene Muskelveränderung in allen, auch den kleinsten Punkten mit der wachsartigen Degeneration der Muskelfasern überein, so dass absolut kein Zweifel mehr über die Identität beider Prozesse besteht.

Nach Fertigstellung dieser Arbeit bekam ich leider erst Kenntnis von einer Arbeit von Olt[1]). Derselbe führt die Muskelveränderung ebenfalls auf eine Zerreissung der kontraktilen Substanz zurück und hält die sog. Aktinomykesrasen ganz richtig für Zerfallsprodukte untergegangener Muskelfasern, welche mit Rücksicht auf ihr Aussehen mit Aktinomykesrasen wohl verwechselt werden könnten. Mycelfäden wären gar nicht vorhanden und die Plasmamassen stellten ein rarefiziertes Faserwerk mit zwischenliegenden Bändern, verzerrten Scheiben und scholligen Bruchstücken dar. Im Grossen und Ganzen gleicht diese Auffassung der meinigen, dagegen differieren wir bezüglich der Ur-

---

[1]) Archiv für wissenschaftliche und praktische Tierheilkunde. Bd. 23. 1897. Seite 57.

sache für dieselbe. Olt nimmt nämlich an, dass die „schollige Zerklüftung“ der Muskelfasern, oder wie er sagt, die „Ballenbildung“, ebenso wie überhaupt die ganze Muskelveränderung auf einer Invasion von Streptokokken beruhe. Diese sollen vorzugsweise in der kontraktilen Substanz auftreten, sie würden aber auch in geringerer Menge in dem Zwischengewebe, dem Perimysium internum gefunden. Ein Blick auf die beigegebene Abbildung lässt aber sofort erkennen, dass es sich auch hier nicht um Pilze handelt. Die Form und Grösse, vor allen Dingen aber die Anordnung in Ketten und Streifen, dem Verlauf der Querstreifung entsprechend, weist mit voller Bestimmtheit darauf hin, dass die vermeintlichen Streptokokken, die mikrokokkenartigen Körperchen Hertwig's, die schon bereits erwähnten Sarcous elements sind. Bestärkt wird man in dieser Auffassung, wenn man liest, mit welchen Methoden Olt die vermeintlichen Streptokokken gefärbt hat. Sie lassen sich nämlich nur färben, wenn die Schnitte in schwach alkoholischen Lösungen teilweise entfärbt und in Glycerin untersucht werden. Dieser Umstand spricht direkt gegen die Bakteriennatur der gefundenen Gebilde. Kein Bakteriologe wird Gebilde, welche sich nur unter den genannten Bedingungen färben, für Bakterien erklären. Es stände schlecht um die ganze Bakteriologie, wenn die histologischen Charaktere und die tinktoriellen Verhältnisse der Bacterien nicht präzisere wären. —

An dieser Stelle sei es mir gestattet, Herrn Geheimrat Professor Dr. Bostroem meinen herzlichsten Dank auszusprechen für die Anregung zu der vorstehenden Arbeit, für die gütige Überlassung des Materials, sowie für die wirksame Unterstützung mit Rat und That, sowohl bei den praktischen Untersuchungen, wie auch bei der Anfertigung dieser Arbeit. Es war mir ferner freundlichst gestattet, im vergangenen Sommer-Semester dem pathologisch-histologischen Kursus, sowie den Sectionen beizuwohnen, wodurch meine Kenntnisse auf dem Gebiete der pathologischen Anatomie ungemein erweitert worden sind und ich mannigfache Anregung zu späteren Studien gefunden habe. Auch hierfür Herrn Geheimrat Bostroem bestens zu danken, ist mir eine angenehme Pflicht.